

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127330

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
G02F 1/1335

(21)Application number : 08-212555

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.08.1996

(72)Inventor : SATOI YASUNAGA

(30)Priority

Priority number : 07217165

Priority date : 25.08.1995

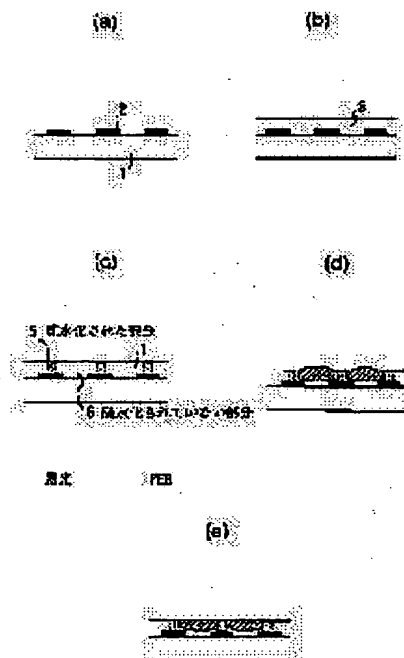
Priority country : JP

(54) PRODUCTION OF COLOR FILTER, METHOD FOR PRODUCING COLOR FILTER, COLOR FILTER AND DISPLAY DEVICE AND DEVICE WITH THE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the productivity of a color filter by consecutively executing a sectioning stage, a coloring stage and a drying stage.

SOLUTION: A glass base plate 1 is irradiated with ultraviolet rays by an exposure device. By the irradiation of the ultraviolet rays, an ink receptive layer 3 at an irradiated part is changed. The glass base plate 1 is heated by a hot plate. By heating the base plate 1, the part 5 irradiated with the ultraviolet rays is made to react to change organic material to be hydrophobic. Then, the base plate 1 only the black matrix part 2 of which is processed to be hydrophobic is carried to a coloring part. Next, an ink jet head is driven to discharge ink to the base plate 1. The ink gradually infiltrates in the organic material in the next drying stage, so that the picture element of the color filter is obtained. The solvent component of the ink is removed by a heating device and the ink is made to infiltrate in the ink receptive layer 3. Then, the ink receptive layer 3 is hardened by the heating device.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 17.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3133949
[Date of registration]	24.11.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2000-07717
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	24.05.2000
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-127330

(43) 公開日 平成9年(1997)5月16日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数47 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平8-212555

(22) 出願日 平成8年(1996)8月12日

(31) 優先権主張番号 特願平7-217165

(32) 優先日 平7(1995)8月25日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 里井 庸修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

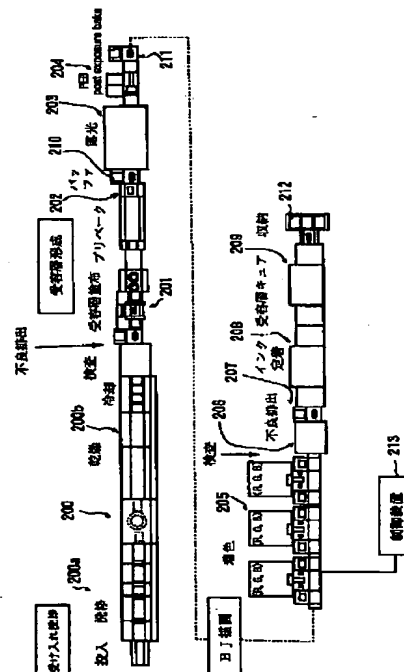
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及び製造装置及びカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置

(57) 【要約】

【課題】 カラーフィルタの生産性を向上させることが出来るカラーフィルタの製造方法を提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ基板を着色してカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタの製造方法であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色を行う着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを具備し、前記区画化工程と、前記着色工程と、前記乾燥工程とを連続的に行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラーフィルタ基板を着色してカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタの製造方法であって、

前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、

前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色を行う着色工程と、

該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを具備し、

前記区画化工程と、前記着色工程と、前記乾燥工程を連続的に行うことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2】 前記区画化工程の前に、前記基板上にインクを吸収する材料からなるインク受容層を形成する形成工程をさらに具備し、前記区画化工程は、前記インク受容層に光線を照射して部分的に露光し、前記着色を予定する部分としての相対的にインクを吸収しやすい部分と、前記着色しない部分としてのインクを吸収しにくい部分を区画形成することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 3】 前記形成工程では、前記インク受容層を形成するべく液体状の有機材料が前記基板上に塗布され、前記形成工程と前記区画化工程との間に、前記有機材料を該有機材料の硬化温度よりも低い温度で乾燥させる加熱工程を更に具備することを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 4】 前記加熱工程よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱工程を行った後に前記基板を、該基板を一時的に収納しておくバッファに退避させることを特徴とする請求項 3 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 5】 前記区画化工程は、前記インク受容層を部分的に露光する露光工程と、該露光工程の後に前記インク受容層を該インク受容層の硬化温度よりも低い温度で加熱する加熱工程とを備えることを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 6】 前記加熱工程よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱工程を行った後に前記基板を、該基板を一時的に収納しておくバッファに退避させることを特徴とする請求項 5 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 7】 前記乾燥工程の後に、着色された前記インク受容層を硬化するための硬化工程をさらに具備し、該硬化工程は、前記インク受容層の硬化温度よりも高い温度で該インク受容層を加熱することにより硬化を行うことを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 8】 前記硬化工程よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱を行った後に前記

基板を、該基板を一時的に収納しておくバッファに退避させることを特徴とする請求項 7 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 9】 前記形成工程において、前記インク受容層の厚みを $10\mu\text{m}$ 以下に制御することを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 10】 前記区画化工程は、分割露光または全面露光により実行することを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

10 【請求項 11】 前記各工程間の時間は、前記カラーフィルタ基板の大きさと各工程に要する時間とに基づいて定められることを特徴とする請求項 2 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 12】 前記形成工程から前記区画化工程への移行時間は、前記インク受容層が露光により反応し得る所定時間に設定することを特徴とする請求項 11 に記載のカラーフィルタの製造方法。

20 【請求項 13】 前記区画化工程から前記着色工程への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分がインクを吸収して、インクが拡散可能な状態を維持している所定時間に設定することを特徴とする請求項 11 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 14】 前記着色工程から前記乾燥工程への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分にインクが拡散するのに要する所定時間に設定することを特徴とする請求項 11 に記載のカラーフィルタの製造方法。

30 【請求項 15】 前記乾燥工程から前記硬化工程への移行時間は、乾燥後色材の変質が生じない所定時間に設定することを特徴とする請求項 11 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 16】 前記着色工程と前記乾燥工程との間に、着色された前記基板の着色欠陥を検査するための検査工程を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 17】 前記検査工程では、着色不良を検出し、検査した基板を次の工程に送るかどうかを判定し、不良と判定された基板を前記乾燥工程を実行する前に排出することを特徴とする請求項 16 に記載のカラーフィルタの製造方法。

40 【請求項 18】 前記検査工程において、基板が不良と判定されたときに、作業員への通報を行うことを特徴とする請求項 17 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 19】 前記着色工程に備えて、前記基板の温度を一定温度に制御するための温度コントロール工程を、前記区画化工程と前記着色工程の間にさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

50 【請求項 20】 前記着色工程は、色の異なる 3 種類のインクを前記インク受容層に対して吐出することにより実行することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィ

ルタの製造方法。

【請求項 2 1】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2 2】 前記インクジェットヘッドは、複数のインク吐出ノズルを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2 3】 カラーフィルタ基板を着色してカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタの製造装置であって、
前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化装置と、
前記着色を予定する部分にインクジェット方式によりインクを吐出して着色する着色装置と、
該着色装置で吐出されたインクを乾燥させる乾燥装置とを具備し、
前記区画化装置と、前記着色装置と、前記乾燥装置が 1 つの製造ラインとして連続的に配置されていることを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項 2 4】 前記区画化装置の前に、前記基板上にインクを吸収する材料からなるインク受容層を形成する形成装置をさらに具備し、前記区画化装置は、前記インク受容層に光線を照射して部分的に露光し、前記着色を予定する部分としての相対的にインクを吸収しやすい部分と、前記着色しない部分としてのインクを吸収しにくい部分を区画形成することを特徴とする請求項 2 3 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 2 5】 前記形成装置は、前記インク受容層を形成するべく液体状の有機材料を前記基板上に塗布し、前記形成装置と前記区画化装置との間に、前記有機材料を該有機材料の硬化温度よりも低い温度で乾燥させる加熱装置を更に具備することを特徴とする請求項 2 4 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 2 6】 前記製造ラインにおいて、前記加熱装置よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱工程を行った後に前記基板を一時的に収納しておくパuffa を更に具備することを特徴とする請求項 2 5 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 2 7】 前記区画化装置は、前記インク受容層を部分的に露光する露光部と、該露光部での露光作業の後に前記インク受容層を該インク受容層の硬化温度よりも低い温度で加熱する加熱部とを備えることを特徴とする請求項 2 4 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 2 8】 前記製造ラインにおいて、前記加熱部よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱を行った後に前記基板を一時的に収納しておくパuffa を更に具備することを特徴とする請求項 2 7 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 2 9】 前記乾燥装置の後に、着色された前記インク受容層を硬化するための硬化装置をさらに具備し、該硬化装置は、前記インク受容層の硬化温度よりも高い温度で該インク受容層を加熱する加熱部を有することを特徴とする請求項 2 4 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 0】 前記製造ラインにおいて、前記硬化装置よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱を行った後に前記基板を一時的に収納しておくパuffa を更に具備することを特徴とする請求項 2 9 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 1】 前記形成装置は、前記インク受容層の厚みを $10 \mu\text{m}$ 以下に制御して形成することを特徴とする請求項 2 4 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 2】 前記区画化装置は、分割露光または全面露光により前記インク受容層を区画化することを特徴とする請求項 2 4 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 3】 前記各装置間の搬送時間は、前記カラーフィルタ基板の大きさと各装置での作業に要する時間とに基づいて定められることを特徴とする請求項 2 4 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 4】 前記形成装置から前記区画化装置への移行時間は、前記インク受容層が露光により反応し得る所定時間に設定することを特徴とする請求項 3 3 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 5】 前記区画化装置から前記着色装置への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分がインクを吸収して、インクが拡散可能な状態を維持している所定時間に設定することを特徴とする請求項 3 3 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 6】 前記着色装置から前記乾燥装置への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分にインクが拡散するのに要する所定時間に設定することを特徴とする請求項 3 3 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 7】 前記乾燥装置から前記硬化装置への移行時間は、乾燥後色材の変質が生じない所定時間に設定することを特徴とする請求項 3 3 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 8】 前記着色装置と前記乾燥装置との間に、着色された前記インク受容層の着色欠陥を検査するための検査装置を更に具備することを特徴とする請求項 2 3 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 3 9】 前記検査装置は、着色不良を検出し、検査した基板を次の工程に送るかどうかを判定し、不良と判定された基板を前記製造ラインから排出することを特徴とする請求項 3 8 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 4 0】 前記検査装置において、基板が不良と判定されたときに、前記製造ラインを停止し、作業への通報を行う通報手段を更に具備することを特徴とする

10

20

30

40

50

請求項 39 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 41】 前記着色装置の着色動作に備えて、前記基板の温度を一定温度に制御するための温度コントロール装置を、前記区画化装置と前記着色装置の間にさらに具備することを特徴とする請求項 23 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 42】 前記着色装置は、色の異なる 3 種類のインクを前記インク受容層に対して吐出することを特徴とする請求項 23 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 43】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴とする請求項 23 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 44】 前記インクジェットヘッドは、複数のインク吐出ノズルを備えることを特徴とする請求項 23 に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項 45】 カラーフィルタ基板を着色して製造されるカラーフィルタであって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色する着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを連続的に行うことにより製造されたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 46】 カラーフィルタ基板を着色して製造されるカラーフィルタを備えた表示装置であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色する着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを連続的に行うことにより製造されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 47】 カラーフィルタ基板を着色して製造されるカラーフィルタを備えた表示装置を有する装置であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色する着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを連続的に行うことにより製造されたカラーフィルタ及び光量を可変とする光量可変手段を一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を出力する画像信号出力手段とを具備することを特徴とする、表示装置を備えた装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラーフィルタ基板を着色してカラーフィルタを製造するためのカラーフ

ィルタの製造方法及び製造装置及びカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、とりわけカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには液晶ディスプレイのコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の高いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に応えるべく種々の方法が試みられているが、いまだ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法を説明する。

【0003】 最も多く用いられている第 1 の方法が染色法である。染色法は、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料を塗布し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。これを 3 回繰り返すことにより R、G、B のカラーフィルタ層を形成する。

【0004】 第 2 の方法は顔料分散法であり、近年染色法に取って代わりつつある。この方法は、基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターニングすることにより単色のパターンを得る。更にこの工程を 3 回繰り返すことにより R、G、B のカラーフィルタ層を形成する。

【0005】 第 3 の方法としては電着法がある。この方法は、基板上に透明電極をパターニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第 1 の色を電着する。この工程を 3 回繰り返して R、G、B のカラーフィルタ層を形成し、最後に焼成するものである。

【0006】 第 4 の方法としては印刷法がある。この方法は、熱硬化型の樹脂に顔料を分散させ、印刷を 3 回繰り返すことにより R、G、B を塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより着色層を形成するものである。また、いずれの方法においても着色層上に保護層を形成するのが一般的である。

【0007】 これらの方法に共通している点は、R、G、B の 3 色を着色するために同一の工程を 3 回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程が多いほど歩留りが低下するという問題を有している。更に、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術では TFT 用には適用できない。また、印刷法は、解像性、平滑性が悪いためファインピッチのパターンは形成できない。

【0008】 これらの欠点を補うべく、特開昭 59-75205 号公報、特開昭 63-235901 号公報あるいは特開平 1-217320 号公報等には、インクジェ

ット方式を用いてカラーフィルタを製造する方法が開示されている。これらの方法は、R（赤）、G（緑）、B（青）の三色の色素を含有する着色液をインクジェット方式で光透過性の基板上に噴射し、各着色液を乾燥させて着色画像部を形成するものである。こうしたインクジェット方式では、R、G、Bの各画素の形成を一度に行うことが可能で大幅な製造工程の簡略化と、大幅なコストダウン効果を得ることが出来る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来のインクジェット方式による製造方法においては、カラーフィルタ基板上にインクを吸収する受容層を形成する工程から受容層を着色し、受容層を硬化させるまでの工程が一連の流れとして連続して行われていなかったため、生産性が悪いという問題点があった。

【0010】従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、カラーフィルタの生産性を向上させることが出来るカラーフィルタの製造方法及び製造装置を提供することである。

【0011】また、本発明の他の目的は、上記の製造方法及び製造装置により製造されたカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し目的を達成するために、本発明に係わるカラーフィルタの製造方法は、カラーフィルタ基板を着色してカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタの製造方法であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色を行う着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを具備し、前記区画化工程と、前記着色工程と、前記乾燥工程を連続的に行うことを特徴としている。

【0013】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記区画化工程の前に、前記基板上にインクを吸収する材料からなるインク受容層を形成する形成工程をさらに具備し、前記区画化工程は、前記インク受容層に光線を照射して部分的に露光し、前記着色を予定する部分としての相対的にインクを吸収しやすい部分と、前記着色しない部分としてのインクを吸収しにくい部分を区画形成することを特徴としている。

【0014】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記形成工程では、前記インク受容層を形成するべく液体状の有機材料が前記基板上に塗布され、前記形成工程と前記区画化工程との間に、前記有機材料を該有機材料の硬化温度よりも低い温度で乾燥させる加熱工程を更に具備することを特徴としている。

【0015】また、この発明に係わるカラーフィルタの

製造方法において、前記加熱工程よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱工程を行った後に前記基板を、該基板を一時的に収納しておくバッファに退避させることを特徴としている。

【0016】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記区画化工程は、前記インク受容層を部分的に露光する露光工程と、該露光工程の後に前記インク受容層を該インク受容層の硬化温度よりも低い温度で加熱する加熱工程とを備えることを特徴としている。

【0017】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記加熱工程よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱工程を行った後に前記基板を、該基板を一時的に収納しておくバッファに退避させることを特徴としている。

【0018】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記乾燥工程の後に、着色された前記インク受容層を硬化するための硬化工程をさらに具備し、該硬化工程は、前記インク受容層の硬化温度よりも高い温度で該インク受容層を加熱することにより硬化を行うことを特徴としている。

【0019】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記硬化工程よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱を行った後に前記基板を、該基板を一時的に収納しておくバッファに退避させることを特徴としている。

【0020】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記形成工程において、前記インク受容層の厚みを10 μ m以下に制御することを特徴としている。

【0021】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記区画化工程は、分割露光または全面露光により実行することを特徴としている。

【0022】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記各工程間の時間は、前記カラーフィルタ基板の大きさと各工程に要する時間とに基づいて定められることを特徴としている。

【0023】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記形成工程から前記区画化工程への移行時間は、前記インク受容層が露光により反応し得る所定時間に設定することを特徴としている。

【0024】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記区画化工程から前記着色工程への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分がインクを吸収して、インクが拡散可能な状態を維持している所定時間に設定することを特徴としている。

【0025】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記着色工程から前記乾燥工程への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分にインクが拡散するのに要する所定時間に設定することを特徴とし

ている。

【0026】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記乾燥工程から前記硬化工程への移行時間は、乾燥後色材の変質が生じない所定時間に設定することを特徴としている。

【0027】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記着色工程と前記乾燥工程との間に、着色された前記基板の着色欠陥を検査するための検査工程を更に具備することを特徴としている。

【0028】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記検査工程では、着色不良を検出し、検査した基板を次の工程に送るかどうかを判定し、不良と判定された基板を前記乾燥工程を実行する前に排出することを特徴としている。

【0029】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記検査工程において、基板が不良と判定されたときに、作業者への通報を行うことを特徴としている。

【0030】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記着色工程に備えて、前記基板の温度を一定温度に制御するための温度コントロール工程を、前記区画化工程と前記着色工程の間にさらに具備することを特徴としている。

【0031】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記着色工程は、色の異なる3種類のインクを前記インク受容層に対して吐出することにより実行することを特徴としている。

【0032】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴としている。

【0033】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記インクジェットヘッドは、複数のインク吐出ノズルを備えることを特徴としている。

【0034】また、本発明に係わるカラーフィルタの製造装置は、カラーフィルタ基板を着色してカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタの製造装置であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化装置と、前記着色を予定する部分にインクジェット方式によりインクを吐出して着色する着色装置と、該着色装置で吐出されたインクを乾燥させる乾燥装置とを具備し、前記区画化装置と、前記着色装置と、前記乾燥装置が1つの製造ラインとして連続的に配置されていることを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【0035】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記区画化装置の前に、前記基板上にインクを吸収する材料からなるインク受容層を形成する形成装置をさらに具備し、前記区画化装置は、前記イ

ンク受容層に光線を照射して部分的に露光し、前記着色を予定する部分としての相対的にインクを吸収しやすい部分と、前記着色しない部分としてのインクを吸収しにくい部分を区画形成することを特徴としている。

【0036】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記形成装置は、前記インク受容層を形成するべく液体状の有機材料を前記基板上に塗布し、前記形成装置と前記区画化装置との間に、前記有機材料を該有機材料の硬化温度よりも低い温度で乾燥させる加熱装置を更に具備することを特徴としている。

【0037】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記製造ラインにおいて、前記加熱装置よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱工程を行った後に前記基板を一時的に収納しておくパuffaを更に具備することを特徴としている。

【0038】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記区画化装置は、前記インク受容層を部分的に露光する露光部と、該露光部での露光作業の後に前記インク受容層を該インク受容層の硬化温度よりも低い温度で加熱する加熱部とを備えることを特徴としている。

【0039】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記製造ラインにおいて、前記加熱部よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱を行った後に前記基板を一時的に収納しておくパuffaを更に具備することを特徴としている。

【0040】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記乾燥装置の後に、着色された前記インク受容層を硬化するための硬化装置をさらに具備し、該硬化装置は、前記インク受容層の硬化温度よりも高い温度で該インク受容層を加熱する加熱部を有することを特徴としている。

【0041】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記製造ラインにおいて、前記硬化装置よりも後の工程の装置に異常が発生したときに、所定時間の加熱を行った後に前記基板を一時的に収納しておくパuffaを更に具備することを特徴としている。

【0042】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記形成装置は、前記インク受容層の厚みを10μm以下に制御して形成することを特徴としている。

【0043】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記区画化装置は、分割露光または全面露光により前記インク受容層を区画化することを特徴としている。

【0044】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記各装置間の搬送時間は、前記カラーフィルタ基板の大きさと各装置での作業に要する時間とに基づいて定められることを特徴としている。

【0045】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記形成装置から前記区画化装置への移行時間は、前記インク受容層が露光により反応し得る所定時間に設定することを特徴としている。

【0046】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記区画化装置から前記着色装置への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分がインクを吸収して、インクが拡散可能な状態を維持している所定時間に設定することを特徴としている。

【0047】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記着色装置から前記乾燥装置への移行時間は、前記インクを吸収しやすい部分にインクが拡散するのに要する所定時間に設定することを特徴としている。

【0048】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記乾燥装置から前記硬化装置への移行時間は、乾燥後色材の変質が生じない所定時間に設定することを特徴としている。

【0049】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記着色装置と前記乾燥装置との間に、着色された前記インク受容層の着色欠陥を検査するための検査装置を更に具備することを特徴としている。

【0050】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記検査装置は、着色不良を検出し、検査した基板を次の工程に送るかどうかを判定し、不良と判定された基板を前記製造ラインから排出することを特徴としている。

【0051】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記検査装置において、基板が不良と判定されたときに、前記製造ラインを停止し、作業者への通報を行う通報手段を更に具備することを特徴としている。

【0052】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記着色装置の着色動作に備えて、前記基板の温度を一定温度に制御するための温度コントロール装置を、前記区画化装置と前記着色装置の間にさらに具備することを特徴としている。

【0053】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記着色装置は、色の異なる3種類のインクを前記インク受容層に対して吐出することを特徴としている。

【0054】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴としている。

【0055】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドは、複数のインク吐出ノズルを備えることを特徴としている。

【0056】また、本発明に係わるカラーフィルタは、

カラーフィルタ基板を着色して製造されるカラーフィルタであって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色する着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを連続的に行うことにより製造されたことを特徴としている。

【0057】また、本発明に係わる表示装置は、カラーフィルタ基板を着色して製造されるカラーフィルタを備えた表示装置であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色する着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを連続的に行うことにより製造されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴としている。

【0058】また、本発明に係わる表示装置を備えた装置は、カラーフィルタ基板を着色して製造されるカラーフィルタを備えた表示装置を有する装置であって、前記基板に着色を予定する部分と着色しない部分を区画形成する区画化工程と、前記着色を予定する部分にインクジェットヘッドによりインクを吐出して着色する着色工程と、該着色工程で吐出されたインクを乾燥させる乾燥工程とを連続的に行うことにより製造されたカラーフィルタ及び光量を可変とする光量可変手段を一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を出力する画像信号出力手段とを具備することを特徴としている。

【0059】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0060】まず本発明の一実施形態に係わるカラーフィルタの製造装置による、カラーフィルタの製造工程の概略を図1を参照して説明する。

【0061】本実施形態においては、基板1として一般にガラス基板が用いられるが、液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。

【0062】まず、カラーフィルタの各画素の区切りを明確にして画像を鮮明にするためのブラックマトリクス2が形成されたガラス基板1の洗浄を行う(図1(a))。なお、ブラックマトリクスの形成方法としては、スパッタもしくは蒸着により金属薄膜を形成し、フォトリソ工程によりパターニングする方法がある。

【0063】また、ブラックマトリクスを金属ではなく、樹脂を用いて形成することも可能である。この場合、ブラックマトリクスは、グラビア印刷法、フォトリソ法、熱転写法等公知の方法によって形成可能である。例えば印刷法を用いる場合には、樹脂のバインダーには、なるべく低極性の樹脂を用いるのが好ましい。フォトリソ法では、一般的なフォトリソでも使用

可能であるが、より臨界面張力を低下させるために、感光層とシリコンゴム層を積層させて露光・現像により撥水、撥油層を選択的に形成するか、あるいは前もってレジスト中にフッ素系あるいはシリコン系の撥水剤または撥油剤を添加させてもよい。ブラックマトリクス形成用の樹脂としては、例えば、ポリ六フッ化プロピレン、ポリ四フッ化エチレン、ポリ三フッ化エチレン、ポリジメチルシロキサン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ1,2-ブタジエン、ポリフッ化ビニル、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリスチレン、スチレンブタジエン共重合体などが使用可能であるが、これらに限られるものではなく、撥インク性の点から臨界面張力が低いものであれば好適に使用できる。これらの樹脂は1種類以上の組み合わせで用いられ、場合により35ダイン/cm以上の臨界面張力を有する樹脂を組み合わせることもできる。また、樹脂だけでは臨界面張力が高く、撥インク性が不十分な場合には、シリコン系やフッ素系の撥水・撥油剤の添加により臨界面張力を下げてもよい。ブラックマトリクスの着色には、カーボンブラック、チタンブラックのごとき顔料や黒色染料などの黒色着色剤が使用できる。

【0064】次に、図1(b)に示すように、ブラックマトリクス2の形成された基板1上に、インク受容層3となるコーティング材料を塗布し、プリベークを行ってコーティング材料の溶剤をとばして乾燥させる。これにより、後の光照射と熱処理により光照射部分がインクを吸収しにくくなるインク受容層3を形成する。コーティング材料としては、露光と熱処理を併用することにより露光部がインクを吸収しなくなる樹脂組成物を用いる。これは、露光部と未露光部においてインク吸収性に差が生じることを利用して、インクの混色及び必要以上のインクの拡散を防止するようにするためである。

【0065】次いで、図1(c)に示すようにブラックマトリクス2により遮光されている部分のコーティング材料にマスクを介してパターン露光を行い、さらに熱処理PEB(Post Exposure Bake)を行うことにより、ブラックマトリクス2により遮光されている部分をインクを吸収しにくい性質に変化させる(疎水化処理)。なお、コーティング材料の疎水化処理される幅は、図1(c)に示すようにブラックマトリクス2の幅より狭くする方が画素の白抜けを防止する点で好ましい。

【0066】続いて、インクジェットヘッドを用いて、R(赤)、G(緑)、B(青)のインクを疎水化されていない部分6に着色し、インクを乾燥させる(図1(d))。

【0067】次いで、熱処理を行って、着色されたコーティング材料(インク受容層3)をキュア(硬化)させ(図1(e))、必要に応じて保護膜を形成する。保護膜としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプあるいは光熱併用タイプの樹脂材料、または、蒸着、スパッタ等によ

って形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後のITO(Indium Tin Oxide)形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐えうるものであれば使用できる。

【0068】次に、図21はカラーフィルタの製造工程の他の例を示した図である。

【0069】本実施形態においては、基板1として一般にガラス基板が用いられるが、液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。

【0070】図21(a)は、光透過部9と遮光部10を構成するブラックマトリクス2を備えたガラス基板1を示す。まず、ブラックマトリクス2の形成された基板1上に、それ自身はインク受容性に乏しいが、ある条件下(例えば光照射と加熱の少なくとも1つ)で親インク化されると共に、ある条件下で硬化する特性を有する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてプリベークを行って樹脂組成物層3'を形成する(図21(b))。樹脂組成物層3'の形成には、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0071】次に、フォトマスク4'を使用して光透過部9上の樹脂層に予めパターン露光を行うことにより樹脂層を一部親インク化させて(図21(c))、樹脂組成物層3'に親インク化された部分6'と親インク化されていない部分5'を形成する(図21(d))。

【0072】その後インクジェット方式によりR(赤)、G(緑)、B(青)の各色インクを樹脂組成物層3'に吐出して一度に着色し(図21(e))、必要に応じてインクの乾燥を行う。インクジェット方式としては、熱エネルギーによる方式あるいは機械エネルギーによる方式が挙げられるが、いずれの方式も好適に用いることができる。使用するインクとしては、インクジェット用として用いることができるものであれば特に限られるものではなく、インクの着色材としては、各種染料あるいは顔料のなかから、R、G、Bの各画素に要求される透過スペクトルに適合したものが適宜選択される。

【0073】次いで、光照射または光照射と加熱処理を行って着色された樹脂組成物層3を硬化させ、必要に応じて保護層8を形成する(図21(f))。この樹脂組成物層3'を硬化させるには先の親インク化処理における条件とは異なる条件、例えば光照射における露光量を大きくするか、加熱条件を厳しくするか、もしくは光照射と加熱処理を併用する等の方法が採用できる。

【0074】なお、上記の説明では、基板1上にインク受容層3を形成し、その受容層をインクで着色するように説明したが、このインク受容層3を省略して、基板1上のブラックマトリクスの開口部分に直接インクを吐出して画素の着色を行うことも可能である。このように基

板1上に直接インクを吐出する場合でも、必要に応じて保護膜を形成するのはインク受容層3を有する場合と同様である。

【0075】図2及び図3に、本実施形態によるカラーフィルタを組み込んだTFT(Thin Film Transistor)カラー液晶表示装置30の断面を示す。なお、その形態は本例に限定されるものではない。

【0076】カラー液晶表示装置は、一般的にカラーフィルタ基板1と対向基板21を合わせこみ、液晶化合物18を封入することにより形成される。液晶表示装置の一方の基板21の内側に、TFT(Thin Film Transistor)(不図示)と透明な画素電極20がマトリックス状に形成される。また、もう一方の基板1の内側には、画素電極に対向する位置にRGBの色材が配列するようカラーフィルタ54が設置され、その上に透明な対向電極(共通電極)16が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルタ基板1側に形成されるが(図2参照)、BM(ブラックマトリクス)オンアレイタイプの液晶パネルにおいては対向するTFT基板側に形成される(図3参照)。さらに、両基板の面内には配向膜19が形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。また、それぞれのガラス基板の外側には偏光板11, 22が接着されており、液晶化合物18は、これらのガラス基板の間隙(2~5 μ m程度)に充填される。また、バックライトとしては蛍光灯(不図示)と散乱板(不図示)の組み合わせが一般的に用いられており、液晶化合物をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0077】このような液晶パネルを情報処理装置に適用した場合の例を図4乃至図6を参照して説明する。

【0078】図4は上記の液晶パネルをワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【0079】図中、1801は装置全体の制御を行う制御部で、マイクロプロセッサ等のCPUや各種I/Oポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出力したり各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行っている。1802はディスプレイ部で、この表示画面には各種メニューや文書情報及びイメージリーダ1807で読み取ったイメージデータ等が表示される。1803はディスプレイ部1802上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押圧することにより、ディスプレイ部1802上での項目入力や座標位置入力等を行うことができる。

【0080】1804はFM(Frequency Modulation)音源部で、音楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ部1810や外部記憶装置1812にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出してFM

変調を行うものである。FM音源部1804からの電気信号はスピーカ部1805により可聴音に変換される。プリンタ部1806はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として用いられる。

【0081】1807は原稿データを光電的に読取って入力するイメージリーダ部で、原稿の搬送経路中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読取りを行う。

【0082】1808はイメージリーダ部1807で読取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ(FAX)の送受信部であり、外部とのインタフェース機能を有する。1809は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話部である。

【0083】1810はシステムプログラムやマネージャプログラム及びその他のアプリケーションプログラム等や文字フォント及び辞書等を記憶するROMや、外部記憶装置1812からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報、さらにはビデオRAM等を含むメモリ部である。

【0084】1811は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボード部である。

【0085】1812はフロッピーディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置で、この外部記憶装置1812には文書情報や音楽或は音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0086】図5は図4に示す情報処理装置の模式的な外観図である。

【0087】図中、1901は上記の液晶パネルを利用したフラットパネルディスプレイで各種メニューや図形情報及び文書情報等を表示する。このディスプレイ1901上ではタッチパネル1803の表面は指等で押圧することにより座標入力や項目指定入力を行うことができる。1902は装置が電話機として機能する時に使用されているハンドセットである。キーボード1903は本体と着脱可能にコードを介して接続されており、各種文書機能や各種データ入力を行うことができる。また、このキーボード1903には各種機能キー1904等が設けられている。1905は外部記憶装置1812へのフロッピーディスクの挿入口である。

【0088】1906はイメージリーダ部1807で読取られる原稿を載置する用紙載置部で、読取られた原稿は装置後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ1907よりプリントされる。

【0089】上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード部1811から入力された各種情報が制御部1801により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ部1

806に画像として出力される。

【0090】ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介してFAX送受信部1808から入力したファクシミリ情報が制御部1801により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ部1806に受信画像として出力される。

【0091】また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ部1807によって原稿を読み取り、読取られた原稿データが制御部1801を介してプリンタ部1806に複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、イメージリーダ部1807によって読取られた原稿データは、制御部1801により所定のプログラムに従って送信処理された後、FAX送受信部1808を介して通信回線に送信される。

【0092】なお、上述した情報処理装置は、図6に示すように、インクジェットプリンタを本体に内蔵した一体型としても良く、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図5と同一機能を有する部分には、対応する符号を付す。

【0093】図7はカラーフィルタの着色装置の一実施形態の構成を示す概略図である。

【0094】図7において、51は装置架台、52は架台51上に配置されたXYθステージ、1はXYθステージ52上にセットされたカラーフィルタ基板、54はカラーフィルタ基板1上に形成されるカラーフィルタ、55はカラーフィルタ54の着色を行うR（赤）、G（緑）、B（青）のインクジェットヘッド、58はカラーフィルタの着色装置90の全体動作を制御するコントローラ、59はコントローラの表示部であるところのティーチングペンダント（パソコン）、60はティーチングペンダント59の操作部であるところのキーボードを示している。

【0095】図8はカラーフィルタの着色装置90の制御コントローラの構成図である。59は制御コントローラ58の入出力手段であるティーチングペンダント、62は着色の進行状況及びヘッドの異常の有無等の情報を表示する表示部、60はカラーフィルタの着色装置90の動作等を指示する操作部（キーボード）である。

【0096】58はカラーフィルタの着色装置90の全体動作を制御するところのコントローラ、65はティーチングペンダント59とのデータの受け渡しを行うインタフェース、66はカラーフィルタ製造装置90の制御を行うCPU、67はCPU66を動作させるための制御プログラムを記憶しているROM、68は生産情報等を記憶するRAM、70はカラーフィルタの各画素内へのインクの吐出を制御する吐出制御部、71はカラーフィルタ製造装置90のXYθステージ52の動作を制御するステージ制御部、90はコントローラ58に接続され、その指示に従って動作するカラーフィルタの着色装

置を示している。

【0097】次に、図9は、上記のカラーフィルタの着色装置90に使用されるインクジェットヘッド55の構造を示す図である。図7においては、インクジェットヘッドはR、G、Bの3色に対応して3個設けられているが、これらの3個のヘッドは夫々同一の構造であるので、図9にはこれらの3個のヘッドのうちの1つの構造を代表して示している。

【0098】図9において、インクジェットヘッド55は、インクを加熱するための複数のヒータ102が形成された基板であるヒータボード104と、このヒータボード104の上にかぶせられる天板106とから概略構成されている。天板106には、複数の吐出口108が形成されており、吐出口108の後方には、この吐出口108に連通するトンネル状の液路110が形成されている。各液路110は、隔壁112により隣の液路と隔離されている。各液路110は、その後方において1つのインク液室114に共通に接続されており、インク液室114には、インク供給口116を介してインクが供給され、このインクはインク液室114から夫々の液路110に供給される。

【0099】ヒータボード104と、天板106とは、各液路110に対応した位置に各ヒータ102が来る様に位置合わせされて図9の様な状態に組み立てられる。図9においては、2つのヒータ102しか示されていないが、ヒータ102は、夫々の液路110に対応して1つずつ配置されている。そして、図9の様に組み立てられた状態で、ヒータ102に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ102上のインクが沸騰して気泡を形成し、この気泡の体積膨張によりインクが吐出口108から押し出されて吐出される。従って、ヒータ102に加える駆動パルスを制御、例えば電力の大きさを制御することにより気泡の大きさを調整することが可能であり、吐出口から吐出されるインクの体積を自在にコントロールすることができる。

【0100】次に、図10は、図1に示したカラーフィルタの一連の製造工程を実行するための製造ラインの構成を示す図である。

【0101】図10において、200はブラックマトリクス2が形成されたガラス基板1を洗浄するための洗浄装置であり、ガラス基板1を洗剤により洗浄する洗浄部200aと、洗浄したガラス基板1を乾燥させる乾燥部200bとを備えている。洗浄装置200では、図1(a)に対応する洗浄作業が行われる。

【0102】201は、ガラス基板1上に有機材料の薄い均一層（インク受容層3）を形成するための塗布装置で一般的に使われるスピンコーターで膜厚を均一に塗布している。また塗布装置はスピンコーターに限ったわけではなく、ロールコーターやその他の方式でも均一に有機材料が塗布できる装置ならどれでもよい。なお、インク

受容層3を形成する有機材料は、例えば230°C程度で硬化するものを使用する。

【0103】202は、塗布された有機材料を乾燥させるホットプレート方式の加熱装置である。加熱装置はホットプレートに限ったわけではなく、熱風式のオープン炉でもかまわない。本実施形態では、前後装置を直結してライン化しているので、ホットプレート式の加熱装置を用いている。なお、有機材料（インク受容層3）の乾燥は、有機材料が硬化する温度より低い温度、例えば50°C程度で行われる。塗布装置201及び加熱装置202では、図1（b）に対応する作業が行われる。

【0104】203は、塗布乾燥された有機材料（インク受容層3）を紫外線で部分的に露光する露光装置である。露光装置での位置決めは、予めガラス基板1に形成されているマークを高倍率の顕微鏡で光学的に位置検出することで精度良く行うことができる。

【0105】204は、露光工程後に続いて加熱するホットプレート式の加熱装置である。インク受容層3を形成する有機材料は、紫外線を照射させただけではインクを吸収しにくい性質にはならず、紫外線照射後さらに熱を加えることにより反応を開始し、インクを吸収しにくい性質、即ち疎水性を生ずる。この紫外線照射後の加熱はPEB（Post Exposure Bake）と呼ばれ、有機材料が硬化しない温度、例えば120°C程度の温度で行われる。露光装置203及び加熱装置204では、図1（c）に対応する作業が行われる。

【0106】205は、インクジェット方式によりインク受容層3を部分的にインクで着色するための着色部である。この着色部で行われる着色工程は、他の工程に比較して最も時間がかかるので、本実施形態では3台の着色装置を並行に運転させて、他の工程の処理時間とのバランスをとるようにしている。なお、ここで用いられる着色装置は、既に図7で説明した着色装置90を用いる。この着色装置90では、インクを吐出させるヘッドはインクジェット方式のヘッド55であり、多数の吐出ノズルを有している。図11は、インクジェットヘッド55の部分拡大して示した図であり、インクジェットヘッド55は、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色に対応して3つの吐出ヘッド55a、55b、55cを持つ構成となっている。着色装置の加工時間を短縮するために3つ以上の吐出ヘッドを持つ構成としてもよい。着色装置90は露光装置203と同様の位置合わせ機構を備えており（図示せず）ガラス基板1に形成されたマークに対し位置決めが出来るようになっている。インクジェットヘッド55は着色装置本体に固定されており、ガラス基板1をのせたXYθステージ52が高精度に移動する。インクジェットヘッド55にはインクの供給機構（図示せず）が備わっており、また吐出ノズルの目詰まりを回復させる機構（図示せず）が一定間隔毎に回復動作するようになっている。

【0107】206は、着色されたガラス基板1の着色欠陥を検査するための検査装置である。また、207は、検査装置206により不良と判定されたガラス基板1を排出する装置で、ガラス基板1が搬送されるコンベアの側方に不良品を収納するカセットを持つ。コンベアの下には基板搬送用のロボットが待機している。各装置は図示しないネットワークで結合されており、例えば206の検査装置で判定された情報がネットワークを通じて不良排出装置207へ送られ、不良排出装置207は、その情報に基づいてガラス基板1を排出するか（不良品）、後工程に流すか（良品）の動作を行う。また、検査装置206には、ガラス基板1が不良と判断されたときに、その旨を作業者に知らせるための不図示の警報装置が備えられている。なお、検査装置206による不良検査は、インクがインク受容層3中に十分拡散した後に行うことが好ましい。なぜならば、インクが十分拡散されていない状態では白抜け等の不良があっても、インクが十分拡散された後には、このような白抜け等の不良がなくなる可能性があるからである。

【0108】208は、着色されたガラス基板1のインクを乾燥させる乾燥装置でガラス基板を1枚ごとに投入できる構成のオープン炉になっている。この乾燥装置では、インクを乾燥させることが目的であるので、加熱温度はインク受容層3の硬化温度よりも低い温度、例えば90°C程度に設定されている。着色部205、乾燥装置208では、図1（d）に対応する作業が行われる。

【0109】209は、着色された部分を有するインク受容層3を硬化するための加熱装置で乾燥装置208と同様に基板を1枚ごとに投入できる構成のオープン炉になっている。この加熱装置209では、ガラス基板1を例えば230°Cで加熱し、インク受容層3を完全に硬化させる。加熱装置209では図1（e）に対応する作業が行われる。このように、インク受容層3を硬化させるのは、その後の仕上げ洗浄の工程でインクが流れ落ちてしまわないようにするためと、保護膜の形成工程で使用する有機溶媒によってインクが流れ落ちたり変色してしまったりすることを防止するためである。

【0110】なお、例えば、上記の加熱装置202では50°Cで3分間、加熱装置204では120°Cで90秒間、乾燥装置208では90°Cで10分間、加熱装置209では230°Cで30分間の加熱を行うが、これらの加熱は上記の時間を越えてしまうと、インク受容層3が変質をおこして正常なカラーフィルタを製造できなくなる可能性がある。ところが、それぞれの加熱工程の後工程の装置に異常が発生した場合などには、装置が停止してしまい、ガラス基板1が加熱装置あるいは乾燥装置内に長時間放置された状態になることが考えられる。このような場合に、インク受容層3が変質しないようにするために、装置が停止してしまった場合でも、ガラス基板1が加熱装置内に長く放置されないように一時

的に退避させるためのパuffa 210, 211が、加熱装置202, 204の直後に配置されている。また、乾燥装置208及び加熱装置209では、加熱の目標時間が経過した場合には、加熱装置209の後方に設けられた収納装置212にガラス基板1を収納してしまえば、インク受容層3の変質の問題は発生しない。なお、本実施形態においては、製造ラインは加熱装置209の後方で一旦途切れているが、加熱装置209の後方に更に次の工程のラインが連続している場合には、収納装置212の代わりに、パuffa 210, 211と同様のパuffaを設け、乾燥装置208及び加熱装置209に必要な以上の時間ガラス基板1が放置されないようにすることが必要である。

【0111】次に、上記のように構成される製造ラインの動作について説明する。

【0112】表面にブラックマトリクス2が形成されたガラス基板1がこの製造ラインに投入されると、まず洗浄装置200でその表面が洗浄される。なお、洗浄装置200は、本実施形態のように塗布装置201と直結していてもよいし、また別置きとなりカセットでガラス基板1を製造ラインに搬送しても良い。その場合はカセットから基板を取り出す装置が塗布装置201の前に設置される。ガラス基板1には図1に示す様に液晶表示パネルのブラックマトリクス2があらかじめ形成されているが、このブラックマトリクス2は金属材料をガラス基板1にスパッタリング等の方式で成膜してその後にフォトリソグラフィ工程によりパターンニングされたものである。またブラックマトリクス2は金属材料でなくとも構わない。

【0113】ガラス基板1は図10において左から右へと搬送される。ガラス基板1は図1(b)に示す様にスピンコーター201で有機材料を10 μ m以下の膜厚で均一に塗布されインク受容層3が形成される。均一度は基板内で $\pm 5\%$ 以内が望ましい。インク受容層3が塗布されたガラス基板1はホットプレート202で、有機材料を塗布するために含まれている溶剤をとばして乾燥される。この場合のホットプレートの温度は、既に説明したように有機材料を硬化させる温度より低くなければならない。

【0114】次にガラス基板1は露光装置203で紫外線を照射される。その時紫外線はガラス基板1に予め形成されたブラックマトリクス2にあわせて選択的に照射される。このため露光装置203は予めガラス基板1に形成された位置合わせ用のマークを検出して、精密に位置決めを行う。この時の位置決め精度は $\pm 2\mu$ m以下が望ましい。また位置合わせ用の基準マークはブラックマトリクス2の形成と同時に形成されているのが望ましいが、ブラックマトリクス2と別工程で形成されていても精度を維持しているのであれば構わない。

【0115】紫外線を照射することにより、図1(c)

に示す様に照射された部分のインク受容層3が変化をおこす。ガラス基板1は次にホットプレート204で加熱される。この時の加熱温度は、既に述べたようにインク受容層3の硬化温度より低くなければならない。紫外線を照射後にガラス基板1に熱を加えることで、紫外線を照射した部分5に反応をおこさせ、有機材料を疎水性に変化させる。つまり、露光装置203で選択的に紫外線を照射した部分5(ブラックマトリクス2の部分)だけが疎水性に変化する。

【0116】ブラックマトリクス2の部分だけが疎水性に処理されたガラス基板1が着色部205に搬送される。着色部205は露光装置203と同様、基準マークに対し精密に位置決めを行う。位置決めは露光装置203と同様の機構で、ガラス基板1を保持するステージが水平面で精密に動作する。ガラス基板1は搬送系(詳細は後述する)により位置決めステージに搬送され、位置調整される。位置決めが終了すると、インクジェットヘッド55のある位置にステージごと移動してカラーフィルタの画素の位置にあわせてインクジェットヘッド55を駆動し、インクをガラス基板1に吐出させる。カラーフィルタの画素の位置は予め着色装置90の制御部分に記憶させておき、吐出はXY θ ステージ52を移動させながらステージの位置情報と画素の位置データが一致したところでインクジェットヘッド55を駆動して、インクをガラス基板1に吐出させる。ガラス基板1にインクが着弾した直後は図1(d)の様に着色部分が盛り上がっている。これが次の乾燥工程で図1(e)に示すように徐々に有機材料の方へ浸透していきカラーフィルタの画素となる。ガラス基板1では、先程の工程でブラックマトリクス2の位置を疎水性にしてあるので、インクは浸透していかず、画素の部分だけが着色される。

【0117】着色部205から排出されたガラス基板1は検査装置206で検査される。この時は、各画素にインクが吐出されているかを検査して、着色されていない画素を検出した場合は不良として次の不良排出装置へ送出する。このとき、基板の不良を作業者に知らせるための警報を行う。不良排出装置207は不良のガラス基板1をロボットでカセットに収納する。良品の場合はそのまま次工程へ搬送する。加熱装置208でインクの溶媒成分をとばし、インクをインク受容層3に浸透させる。この時の温度は、既に述べたようにインク受容層3の硬化温度以下でなければならない。次にガラス基板1は加熱装置209でインク受容層3が硬化される。インク受容層3を硬化させることでインクもガラス基板1に定着させることができる。

【0118】なお、上記の各工程間のガラス基板1の移動時間は以下のように設定されなければならない。

【0119】まず、塗布装置201から露光装置203までの移動時間は、露光によりインク受容層3が反応し得る時間内に設定されなければならない。このような時

間に設定することにより、受容層3全体の反応が進む前に露光することができ、インクを吸収しやすい部分とにくい部分を明確に区別することが出来る。インク受容層3の自然の反応が進みすぎると本来インクを吸収すべき露光しない部分の反応も進んでしまっただ疎水化され、インクを吸収しにくくなるからである。

【0120】また、露光装置203から着色部205までの移動時間は、露光後、インクを吸収しやすい部分6がインクを吸収してインクが拡散可能な状態を維持している時間内に設定されなければならない。室温でも、時間が経過すると、インク受容層3の反応が進み、本来インクが吸収されるべき部分がインクを吸収しにくくなるからである。

【0121】また、着色部205から乾燥装置208までの移動時間は、着色後、インクを吸収しやすい部分6にインクが拡散するのに要する時間以上に設定されなければならない。これにより、インクが十分に拡散する時間が確保され、画素中の白抜けの発生を防止することが出来る。

【0122】また、乾燥装置208から加熱装置209までの移動時間は、乾燥後、インクの変質が生じない時間以内に設定されなければならない。これにより、インクに化学反応が起こって変色を起こすことがない。また、時間が経過すると、乾燥装置208で乾燥しきれなかった溶媒（本来は加熱装置209で乾燥される）が自然に乾燥し、このとき乾燥の進行が部分によりばらつき、残存する溶媒の量が部分的に異なることがある。すると、硬化の過程で溶媒が蒸発する際に、この溶媒の量のバラつきに起因して膜厚が部分的に不均一になる場合があり、その後の液晶パネルの貼りあわせでギャップが生じることがある。乾燥装置208から加熱装置209までの移動時間を上記のように設定することにより、これを防止することが出来る。

【0123】なお、上記のように設定される各工程間の時間は、ガラス基板1の大きさと各工程に要する時間、即ち基板1枚あたりの製造時間（例えば1分）を考慮にいて設定されるものである。

【0124】次に、図12及び図13は、着色部205の構成を拡大して示した図である。

【0125】既に述べたように、着色部205には、3台の着色装置90が配置されており、他の工程との作業時間を合わせるために3台の着色装置90を並行して運転させるようにしている。図12は、この3台の着色装置90にガラス基板1を振り分ける構成を示している。

【0126】図12及び図13において、90a、90b、90cは既に図7で説明した着色装置である。302a、302b、302cは各着色装置の雰囲気温度を一定に保つための恒温チャンバー、330は前工程から後工程にワークを搬送するメインの搬送系である。なお、恒温チャンバー302a、302b、302cは、内

部温度を±1°Cに制御することが出来るように構成されている。メインの搬送系330の中で、321a、321b、321c、322a、322b、322cは水平面内で回転する機能を持った巡回コンベアであり、321a、321b、321cはガラス基板1を着色装置90a、90b、90cに供給するための巡回コンベアである。例えば巡回コンベア321bは、ガラス基板1を前工程から後工程へ搬送する向きに待機している。また、巡回コンベア321aは、ガラス基板1を着色装置90aへ搬送するような位置にある。巡回コンベアは巡回してこの2つの位置をとることができる。また、322a、322b、322cは、着色装置90a、90b、90cから排出されたガラス基板1をメインの搬送系に戻す巡回コンベアで、巡回コンベア321aと同様、巡回して2つの位置をとることが出来る。311a、311b、311c、312a、312b、312cは巡回コンベアをつなぐ直進コンベアである。

【0127】304a、304b、304cは各着色装置にガラス基板1を供給する供給コンベア、305a、305b、305cは各着色装置で着色された着色済みガラス基板1をメインの搬送系330に戻すコンベアである。306a、306b、306cは供給コンベアでのガラス基板待機位置、303a、303b、303cは各待機位置から着色装置90a、90b、90cにガラス基板1を供給するロボットで、先端にガラス基板1を真空吸着するハンドを備えている。本実施形態では円筒座標系のロボットを使用しているが、他の方式のロボットでも構わない。310はメインの搬送系330でのガラス基板待機位置である。

【0128】着色装置90a、90b、90cの恒温チャンバー302a、302b、302cはメインの搬送系330から距離をおいて設置されており、ロボット303a、303b、303cが故障したときなどに、メインの搬送系330と恒温チャンバー302a、302b、302cとの間の空間で作業者が作業できるように配慮されている。

【0129】次に、上記のように構成される装置の動作について説明する。なお、下記の動作は、上記の装置に接続される制御装置213により制御される。

【0130】図12の90aの着色装置について説明する。ガラス基板1は着色装置90aで着色されており、待機位置306aに次のガラス基板1が準備されている。この状態で加工が終了すると、ロボット303aが着色装置90aから着色済みのガラス基板を取り出し、排出コンベア305a上に置く。排出コンベア305aには図14に示すようにリフトピン308aが配置されており、ロボット303aがガラス基板1を排出コンベア305aに置くときには上昇して待機している。またリフトピン308aのロボット303aが侵入する方向の間隔はロボット303aのハンド303a'の幅より

広がっている。ロボット303aは着色装置90aから着色済みのガラス基板1を受け取ると水平面内の直進軸（R軸）が後退し、次にハンド303a'は垂直軸（Z軸）回りに右旋回する。次にR軸が前進して排出コンベア305aの上に着色済みのガラス基板1を持っていく。次にハンド303a'は垂直軸（Z軸）に沿って下降して着色済みのガラス基板1をリフトピン308aの上に載置する。ハンド303a'はリフトピン308a上にワークを置いた後も少し下降し、その後R軸を後退させる。次にハンド303a'を左回りに180度旋回させ、R軸を前進させる。このとき待機位置でガラス基板1はリフトピン307aによりコンベア304aより持ち上げられている。排出するときと同じようにハンド303a'がリフトピン307aの間に侵入する。次にZ軸を上昇させ、ガラス基板1をハンド303a'に受取り、バキュームによりガラス基板1をハンド303a'上に固定した後、R軸を後退させる。次にハンド303a'をZ軸の回りに右回りに90度旋回させ、R軸を前進させてガラス基板1を着色装置90aに供給する。

【0131】また排出コンベア305aのリフトピン308aにガラス基板1が置かれ、ハンド303a'が後退すると、リフトピン308aが下降し、排出コンベア305aにガラス基板1が移される。排出コンベア305aに移されたガラス基板1は旋回コンベア322aを介してメインの搬送系330に戻される。メインの搬送系330には図示しないガラス基板検出用のセンサが設置されており、その信号によりガラス基板1が今どの位置にいるかを制御装置213が把握できるようになっており、その時に排出コンベア305aからきたガラス基板1には着色済みを示す情報が制御装置213に書き込まれている。このため、いま322a上に存在するガラス基板1は着色済みと制御系が認識でき、ガラス基板1が搬送されると共にその情報も順次次の搬送系に引き継がれていくので、着色済みのガラス基板1が旋回コンベア321bにきたときには、ガラス基板1を着色装置90b側に引き込まず、後工程の方へと直進させる。また、未着色のガラス基板1が旋回コンベア321bにきたときには、ガラス基板1を着色装置90b側に引き込む。このためメインの搬送系330に着色前のガラス基板と着色済みのガラス基板1が混ざって流れても旋回コンベア321a、321b、321cは正常に動作できる。

【0132】このため、待機位置306a、306b、306cからガラス基板1がロボット303a、303b、303cに受け渡されると、ただちに制御装置213によりメイン待機位置310にあるガラス基板1を待機位置306a、306b、306cまで搬送する信号処理がなされる。このときは待機位置310にあるガラス基板1がどの着色装置に搬送されるかの情報を制御装置21

3が把握しており、ガラス基板1が搬送されるとともに情報も受け渡されるので、メイン搬送系330の旋回コンベア321a、321b、321cは待機位置306a、306b、306cのいずれかにガラス基板1が搬送されるように制御される。つまりメインの搬送系330で着色前のガラス基板と着色済みのガラス基板が混ざって流れても正常に動作できるので、メインの搬送系330にガラス基板が搬送中かを気にすることなく、待機位置306a、306b、306cにガラス基板1がなくなれば次のガラス基板1を待機位置306a、306b、306cまで搬送させることができる。

【0133】次に、図15乃至図20は、加熱装置204から着色部205までの接続部の構成を示した図である。

【0134】図10及び図15に示した加熱装置204は図18のように中にホットプレート442が入った筐体441a、441bを垂直に積み上げた構成となっている。これは生産ラインのタクト（ガラス基板1枚あたりの処理時間）より加熱時間が長いので、2台で構成することによりラインタクトを落とさないようになっている。また、本実施形態でのラインタクトは60秒で、加熱時間は90秒で、しかも90秒以上の加熱を行うと不良となるため、必ず90秒で加熱装置204から排出しなければならない。このため、ホットプレートを水平に並べて、一斉駆動で順次竿送り方式で搬送するホットプレートではラインタクトとのバランスがとれないため、個別駆動で前後にロボットを備えた構成となっている。ガラス基板1の持ち上げ用のリフトピン443はホットプレート442を貫通して、ホットプレート442の下部でプレート445に固定されている。プレート445は図示しない駆動源に連結されており、上下できる。リフトピン443はこれに連動して、下端位置ではホットプレート上面より下がった位置に、また上昇位置ではロボット451bのハンドがガラス基板1とホットプレート442の間に入る高さまで上昇する。筐体441a、441bにはロボットハンドが侵入するための開口部444a、444bが形成されている。開口部は図18の反対側にも形成されており、両側からロボットが侵入できるようになっている。

【0135】450a、450bは加熱装置204へガラス基板1を供給する装置で、それぞれ円筒座標型のロボット451a、451bを備えている。470はコールドプレート471a、471bを備えた冷却装置で、460は加熱装置204と冷却装置470をつなぐコンベアである。冷却装置470には図16に示すようにガラス基板搬送用のシャトルバー473と、シャトルバー473に取り付けた搬送爪472、ガラス基板持ち上げ用のリフトピン474を備えている。冷却プレート471a、471bには水温が±2℃程度に管理された水が循環できるような配管が設けられている（図示せず）。

【0136】図14で着色装置のガラス基板待機位置306aに設けられた恒温装置は、冷却プレート471a、471bで冷却されたガラス基板1を、さらに恒温チャンバー302a内の管理温度と同じ精度に温度制御するために設けられている。カラーフィルタの着色工程においては、温度変化によりガラス基板が伸び縮みすると、インクジェットヘッドからのインクの着弾精度が低下する。この着弾精度は着弾ズレが数 μ m程度以下に収める必要があるため、ガラス基板の温度管理は $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 程度にする必要がある。そのため、冷却装置470で冷却された温度精度($\pm 2^{\circ}\text{C}$)では不十分であり、ガラス基板1の温度精度は、恒温チャンバー302a、302b、302cの管理温度と同じ $\pm 1^{\circ}\text{C}$ に設定される必要がある。恒温装置は、このようにガラス基板1の温度精度を恒温チャンバーの温度精度に合わせる役割を果たすものである。

【0137】恒温装置は、金属(例えばアルミニウム)で構成され、熱容量の大きいプレート309aをガラス基板1を持ち上げるリフトピン307aが貫通するようになっている。リフトピン307aは図20に示すようにプレート377に固定されている。またプレート377は図示しない駆動系につながっており、垂直方向に上下できる。また冷却プレート309aも図示しない駆動系につながっていて、垂直方向に上下できる。309aと307aは別々に駆動できる。

【0138】各搬送コンベアには搬送コロ500が側板に回転可能に取り付けられており、図示しない駆動源により駆動され、ガラス基板1を搬送することができる。

【0139】着色装置90a、90b、90cはインクジェット方式によるカラーフィルタの着色装置であって、液晶用のカラーフィルタへの着色は精度良く行わなければならない。このため、ガラス基板の温度ばらつきがあるとワークそのものの長さがかわるため問題となる。液晶用のガラス基板の場合は、 1°C 差があると $360 \times 465\text{mm}$ の基板の場合、長手方向で全長が2.3 μ mも変わってしまう。したがって、基板温度も恒温チャンバーで精度良く温度管理をする必要がある。

【0140】次に、上記のように構成される装置の動作について説明する。

【0141】前工程から搬送されてきたガラス基板1はロボット451aにより加熱装置204の筐体441a、または441bのどちらかに入れられる。加熱装置204で所定時間加熱されると、ロボット451bで加熱装置204より取り出される。取り出された後、ラインタクトに同期させて次のコンベア460に送られる。460にガラス基板1が到着すると、冷却装置470のシャトルバー473がコンベア460の方に進出する。シャトルバー473は搬送中心方向に近接した後、上昇する。上昇するときに搬送爪472でガラス基板1を支え、コンベア460から持ち上げる。ガラス基板1を持

ち上げた後、シャトルバー473は後工程の方へ移動する。移動した後、シャトルバー473が下降する。このときコールドプレート471aのリフトピン474が上昇しており、ガラス基板1はリフトピン474に受け渡される。その後、シャトルバー473は左右に離間する。その後、リフトピン474が下降し、ガラス基板1がコールドプレート471a上に置かれる。コールドプレート471aには図示しない2mm程度の真空吸着用の穴が複数個設けてあり、ガラス基板1を固定する。ガラス基板1は冷却水が循環しているコールドプレート471aにより冷却される。ラインタクトの時間により、リフトピン474が上昇し、ガラス基板1をコールドプレート471aから持ち上げる。この状態でシャトルバー473が前工程側に移動する。先程と同じようにシャトルバー473が動作し、ガラス基板1を搬送爪472に載せて次のコールドプレート471bに送る。このようにしてガラス基板1はほぼ室温状態まで冷却される。概略室温状態に冷却されたガラス基板1は待機位置310で待機する。各着色装置から搬送要求がでると各装置の恒温装置のプレート309a、309bのある待機位置306a、306bまで搬送される。

【0142】例えば、各待機位置306aにガラス基板1が到着すると(図20(a))、プレート309aとリフトピン307aが同時に上昇して、ガラス基板1をプレート309aに載せる。プレート309aには図示しない2mm程度の真空吸着用の穴が開いており、ガラス基板1を固定する。所定時間保持した後、リフトピン307aが上昇し、ガラス基板1をプレート309aから持ち上げる。この状態でロボット303aのハンドがリフトピン307aの間に侵入してきた後上昇し、ガラス基板1を移載する。プレート309aは熱伝導の良い部材、本実施形態ではアルミニウムで構成されており、ガラス基板1は直前の工程で、冷却装置470の冷却プレート471a、471bでほぼ室温まで冷却されているため、ガラス基板1からプレート309aへの熱移動は僅かである。このため、次のガラス基板1が到着するまでに恒温チャンバー302aの雰囲気によりガラス基板1の温度はかなり精度良く一定に保たれる。なお、恒温チャンバー302a、302b、302cには、上部に恒温クリーンエアを吹き出す吹き出し装置が設けられており、恒温クリーンエアのダウブローにより、ガラス基板1の温度を安定化するようにしている。

【0143】以上説明したように、上記の実施形態によれば、カラーフィルタの一連の製造工程をライン化して連続して作業を行うようにしているので、作業能率が向上し生産性を高めることが出来る。

【0144】なお、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態を修正または変形したものに適用可能である。

【0145】例えば、上記の説明では、各製造工程の装

置を連続して構成されるインライン式としているが、その他、それぞれ個別の装置で構成され、カセット単位でガラス基板を搬送するようにしても良い。また、一部にインライン式で直結し、一部を個別装置にするなどの構成でもよい。

【0146】また、1つの着色装置で1色の着色を行い、着色数だけ着色装置を持つ構成でもよい。

【0147】さらに、本実施形態では、液晶表示装置がカラーフィルタ側にブラックマトリクスを持つ構成であるが、ブラックマトリクスがない表示装置でも構わない。その場合、位置合わせ用の基準マークが別途必要である。

【0148】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0149】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0150】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0151】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、

共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としてもよい。

【0152】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0153】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0154】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0155】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0156】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0157】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

カラーフィルタの一連の製造工程をライン化して連続して作業を行うようにしているので、作業能率が向上し生産性を高めることが出来る。

【0158】

【図面の簡単な説明】

【図1】 カラーフィルタの製造工程を示した図である。

【図2】 一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成を示す断面図である。

【図3】 一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成を示す断面図である。

【図4】 液晶表示装置が使用される情報処理装置を示したブロック図である。

【図5】 液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図6】 液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図7】 カラーフィルタの着色装置の一実施形態の構成を示す概略図である。

【図8】 カラーフィルタの着色装置の動作を制御する制御部の構成を示す図である。

【図9】 カラーフィルタの着色装置に使用されるインクジェットヘッドの構造を示す図である。

【図10】 図1に示したカラーフィルタの一連の製造工程を実行するための製造ラインの構成を示す図である。

【図11】 インクジェットヘッドの部分を拡大して示した図である。

【図12】 着色部の構成を拡大して示した図である。

【図13】 着色部の構成を拡大して示した図である。

【図14】 着色装置の付近の構成を拡大して示した図である。

【図15】 加熱装置から着色部までの接続部の構成を示した図である。

【図16】 加熱装置から着色部までの接続部の構成を示した図である。

【図17】 加熱装置から着色部までの接続部の構成を示した図である。

【図18】 加熱装置から着色部までの接続部の構成を示した図である。

【図19】 加熱装置から着色部までの接続部の構成を示した図である。

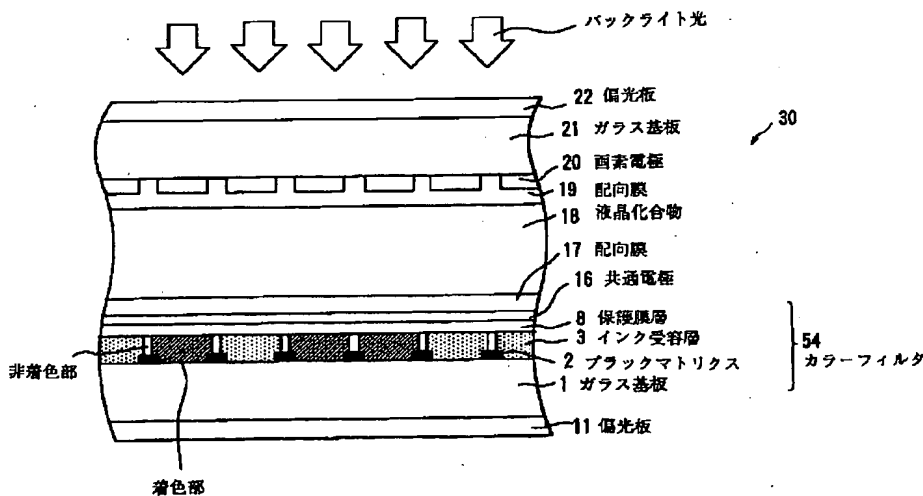
【図20】 加熱装置から着色部までの接続部の構成を示した図である。

【図21】 カラーフィルタの製造工程の他の例を示した図である。

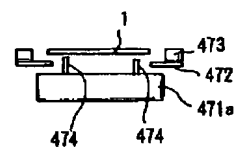
【符号の説明】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | ガラス基板 |
| 2 | XYθステージ |
| 3 | カラーフィルタ |
| 4 | 着色ヘッド |
| 5 | コントローラ |
| 6 | ティーチングペンダント |
| 7 | キーボード |

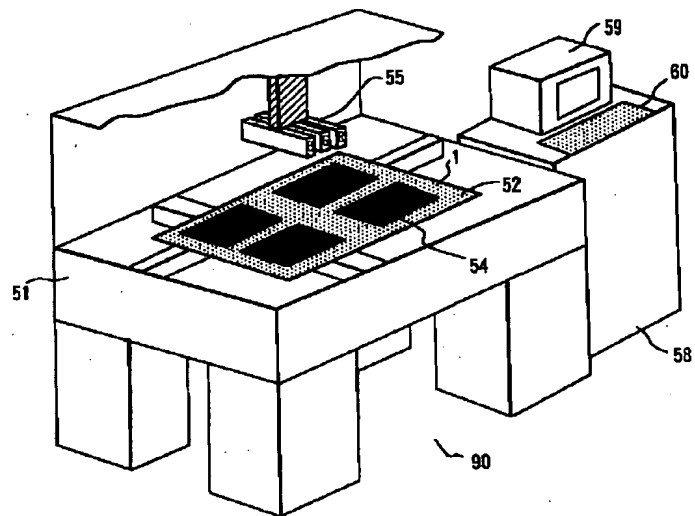
【図2】



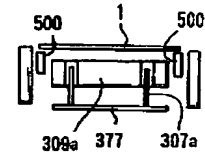
【図19】



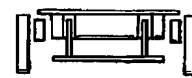
【図 7】



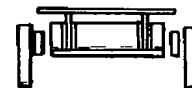
(a)



(b)



(c)



A detailed cross-sectional diagram of a liquid crystal display (LCD) panel. The diagram illustrates the internal structure, including the glass substrate, liquid crystal layer, and various electrodes and films. The components are labeled with numbers and text in Japanese.

- 22 偏光板** (Polarizing plate) at the top.
- 21 ガラス基板** (Glass substrate) below the top polarizing plate.
- 20 画素電極** (Pixel electrode) as a series of black rectangular blocks.
- 19 配向膜** (Alignment film) as a thin layer below the pixel electrodes.
- 18 液晶化合物** (Liquid crystal compound) as the central white layer.
- 17 配向膜** (Alignment film) as a thin layer below the liquid crystal layer.
- 16 共通電極** (Common electrode) as a thin layer below the alignment film.
- 8 保護膜層** (Protective film layer) as a thin layer below the common electrode.
- 3 インク受容層** (Ink receiving layer) as a series of rectangular blocks with different patterns (dots, horizontal lines, vertical lines, and solid black).
- 1 ガラス基板** (Glass substrate) at the bottom.
- 11 偏光板** (Polarizing plate) at the bottom.

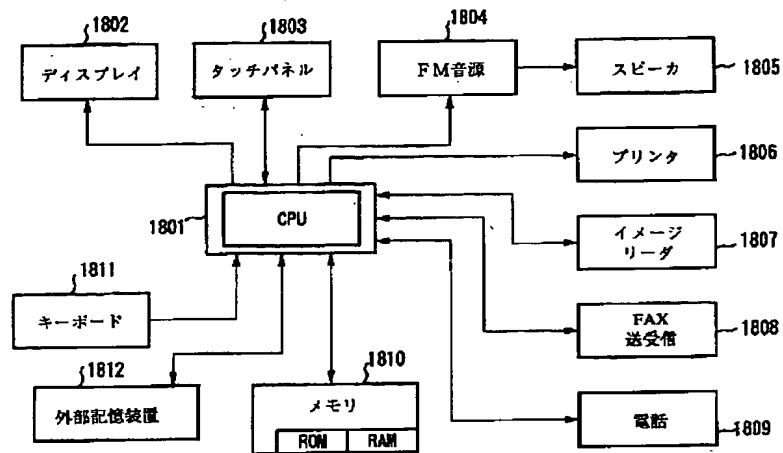
Additional labels and features include:

- バックライト光** (Backlight light) indicated by five downward arrows at the top.
- 2** points to the **ブラックマトリクス** (Black matrix) area.
- 非着色部** (Non-coloring part) points to the white areas between the ink receiving blocks.
- 着色部** (Coloring part) points to the ink receiving blocks.

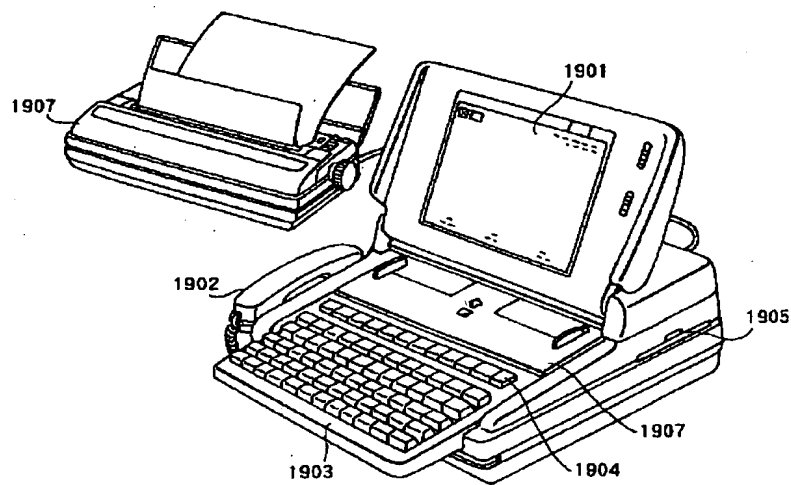
30

54
カラー
フィルタ

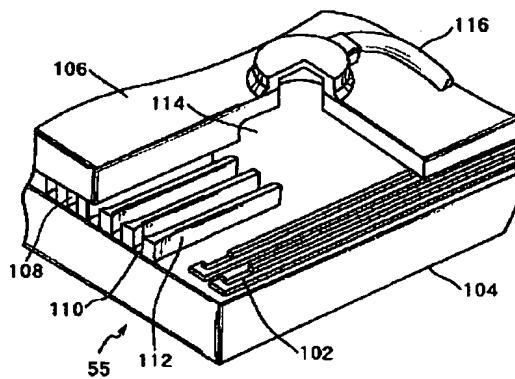
【図 4】



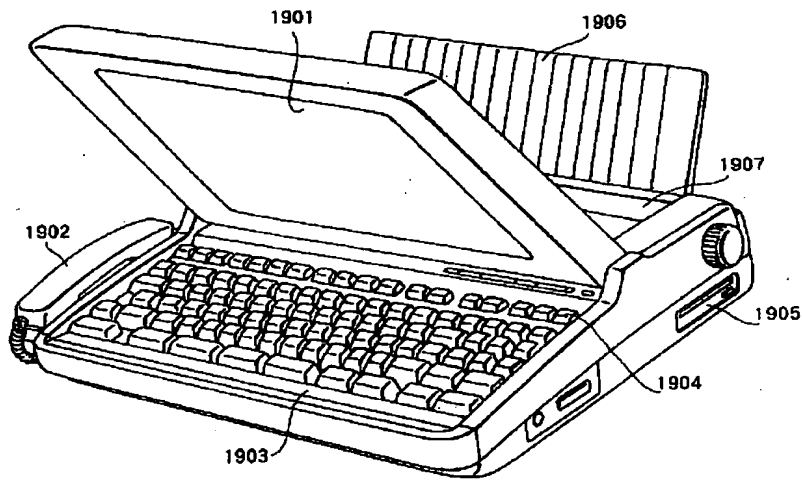
【図 5】



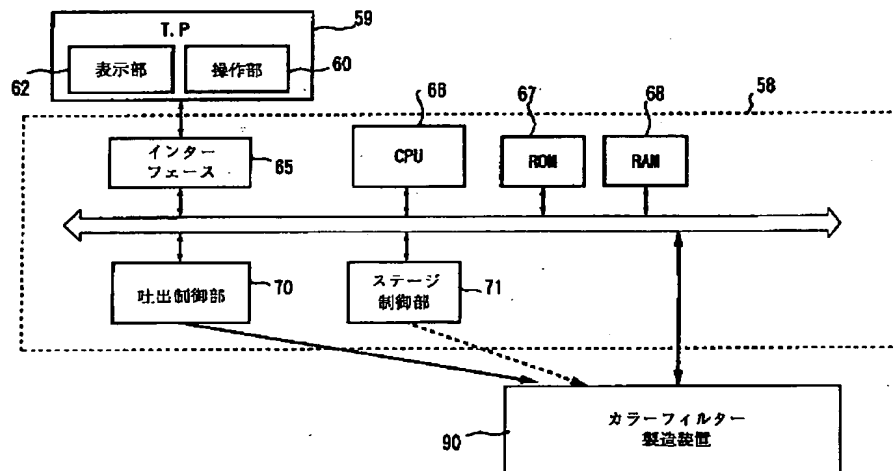
【図 9】



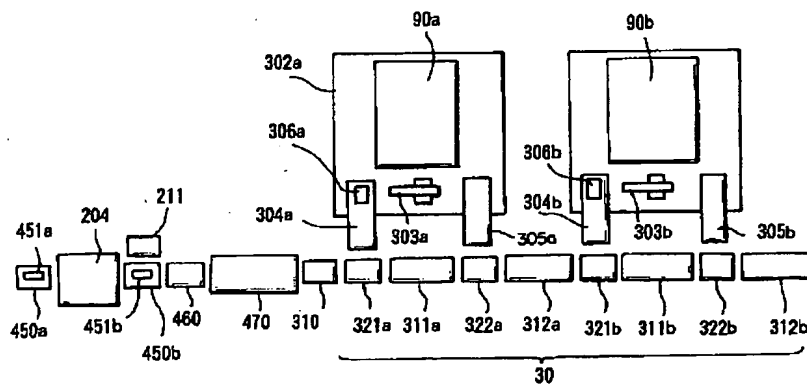
【図 6】



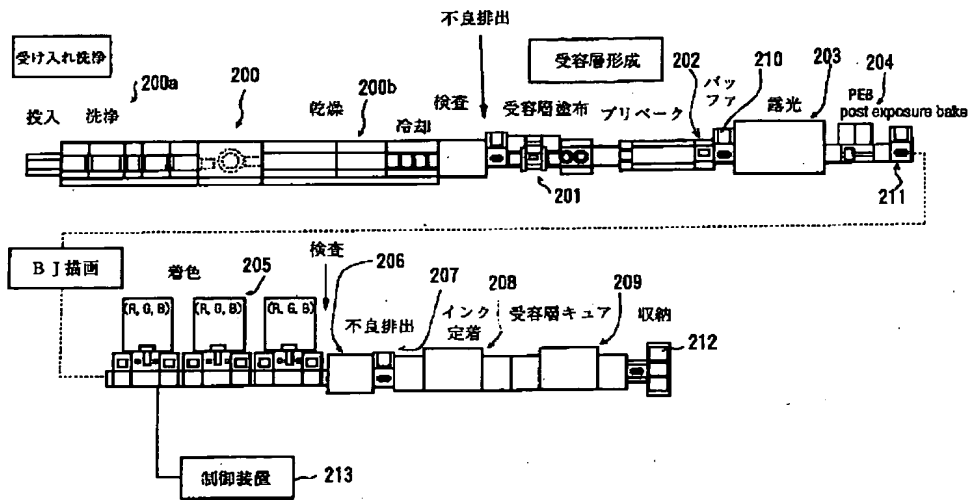
【図 8】



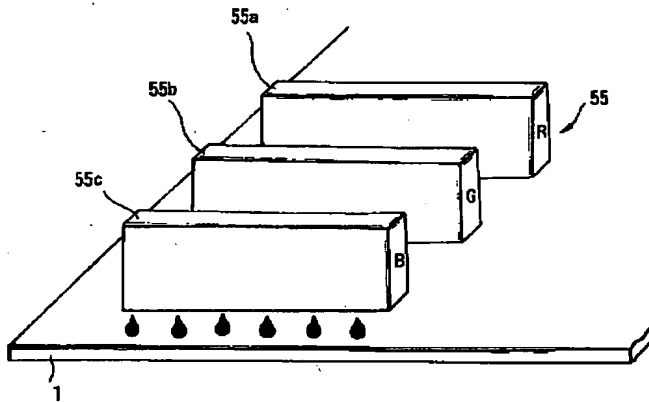
【図 15】



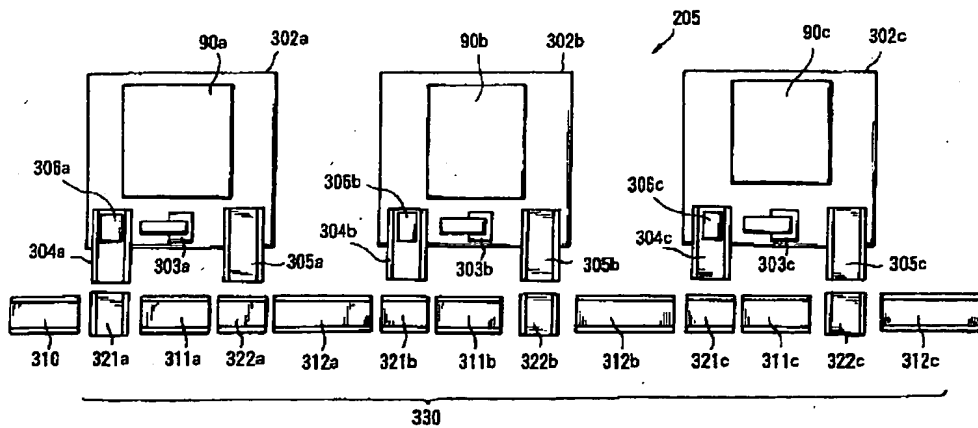
【図 10】



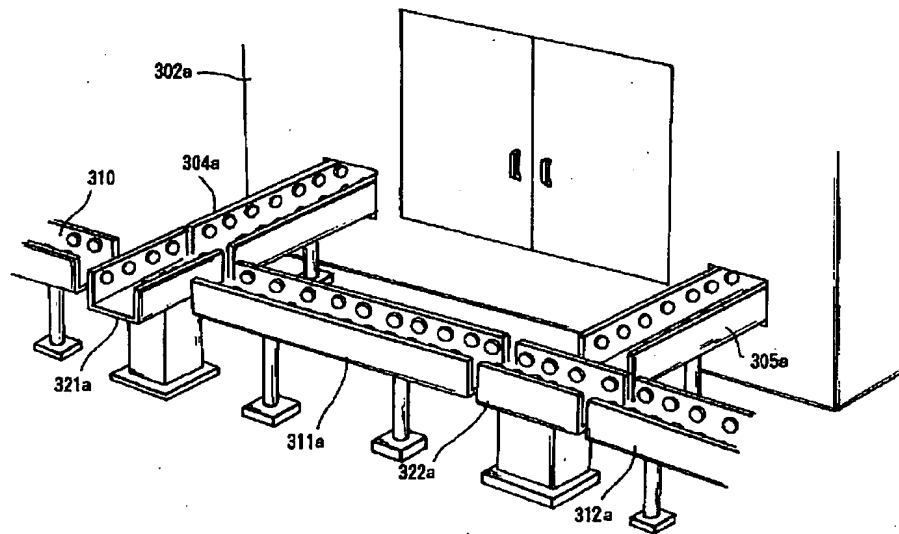
【図 11】



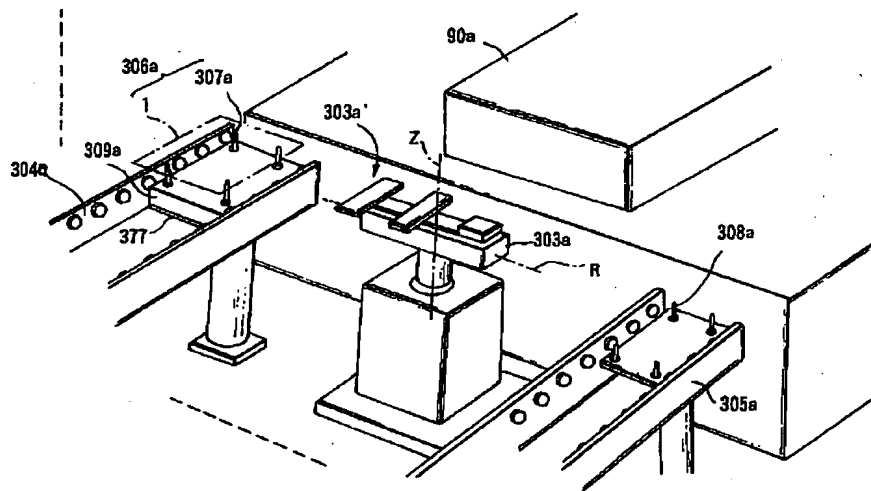
【図 12】



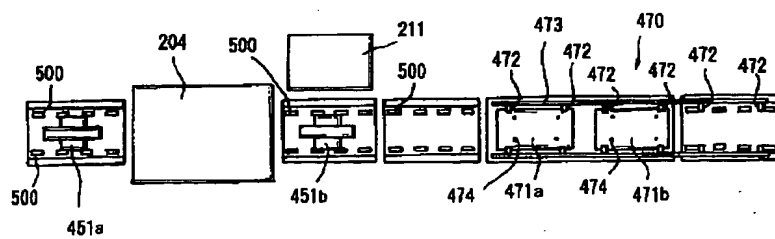
【図13】



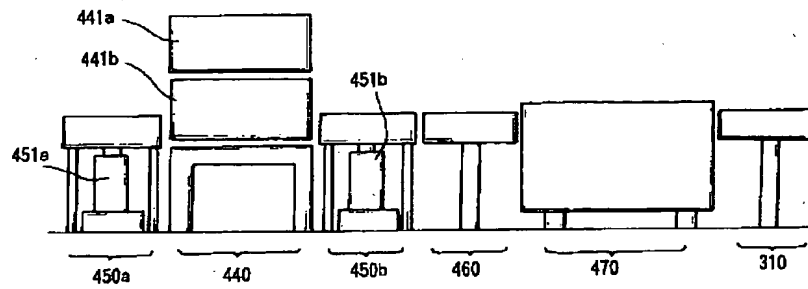
【図14】



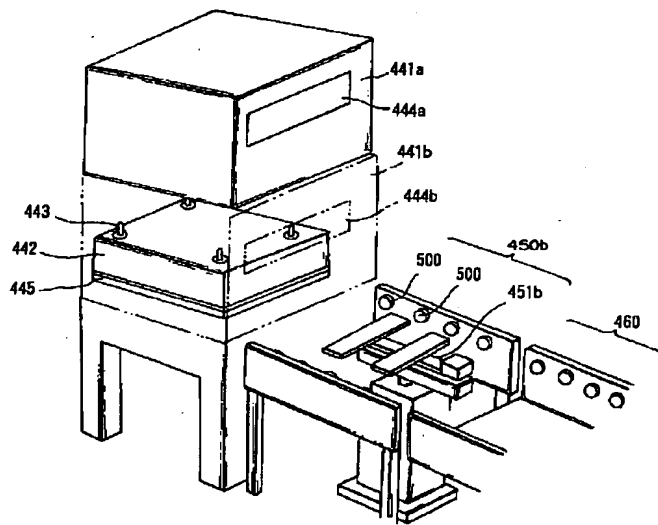
【図16】



【図17】



【図18】



【図21】

